

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11214482
PUBLICATION DATE : 06-08-99

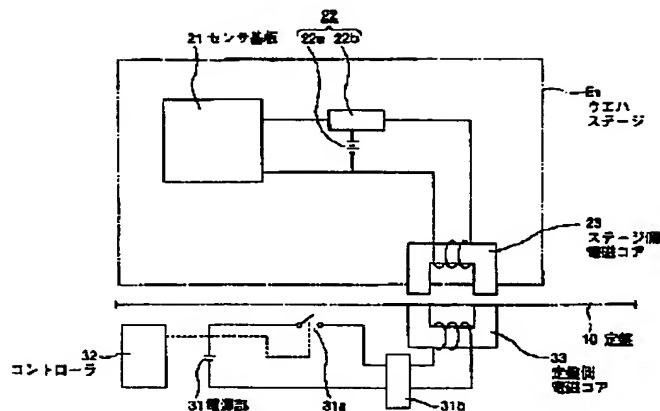
APPLICATION DATE : 28-01-98
APPLICATION NUMBER : 10030447

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : NAKAMURA HAJIME;

INT.CL. : H01L 21/68 G03F 9/00 H01L 21/027

TITLE : STAGE UNIT, ALIGNER AND
FABRICATION OF DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance operation efficiency by eliminating cables, and the like, connecting sensors in a wafer stage with a power supply, and the like, on a surface plate by forming a magnetic circuit for electrically connecting circuit parts on a wafer stage with circuit parts on the surface plate between a stage side electromagnetic core and a surface plate side electromagnetic core.

SOLUTION: A circuit part, i.e., a sensor substrate 21, for detecting fluctuation in the illuminance of exposing light and a power supply circuit 22 therefor are mounted on a wafer stage E_1 . The power supply circuit 22 comprises a battery 22a connected with an exposed stage side electromagnetic core 23, and a charging circuit 22b. A circuit part, i.e., a power supply section 31 and a controller 32, and a surface plate side electromagnetic core 33 arranged to face the core 23 upon movement of the wafer stage E_1 are mounted on a surface plate 10. When a field is generated in the core 33, a field is induced in the core 23 facing the core 33 and power is fed to a power supply circuit 22 on the wafer stage side.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-214482

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

K

G 0 3 F 9/00

C 0 3 F 9/00

H

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

S 1 5 C

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-30447

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 中村 元

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

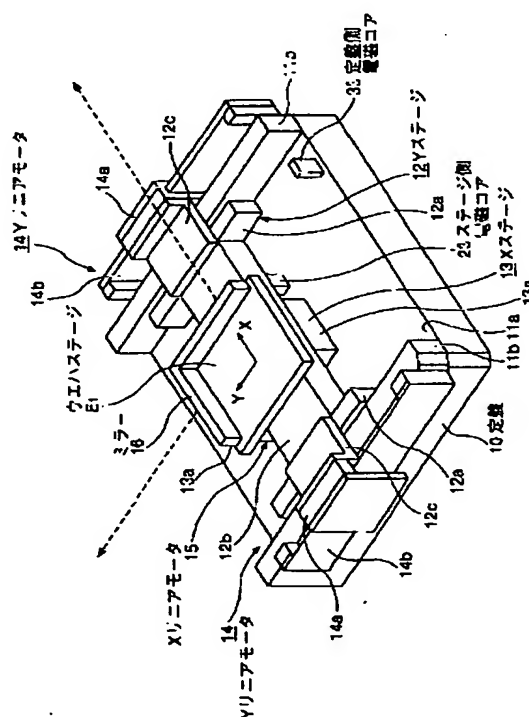
(74) 代理人 弁理士 阪本 善朗

(54) 【発明の名称】 ステージ装置および露光装置ならびにデバイス製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ウエハステージ上のセンサ等を定盤上の電源部等に電気接続するケーブル等を省略する。

【解決手段】 XYステージであるウエハステージE₁は、リニアモータ14、15によって定盤10上を移動する。ウエハステージE₁が定盤端部のウエハ受け渡し位置へ移動したときに、ステージ側電磁コア23と定盤側電磁コア33が対向し、両者の間で磁気による電力や電気信号の受け渡しを行なう磁気回路が形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定台の案内手段に沿って移動自在である移動ステージと、該移動ステージ上の回路部品と前記固定台の回路部とを電気接続するための磁気回路を前記移動ステージと前記固定台の間に形成する磁気結合手段を有するステージ装置。

【請求項2】 固定台の回路部が、移動ステージ上の回路部品に給電するための電源部であることを特徴とする請求項1記載のステージ装置。

【請求項3】 固定台の回路部が、移動ステージ上の回路部品との間で電気信号の受け渡しを行なう信号処理部であることを特徴とする請求項1記載のステージ装置。

【請求項4】 磁気結合手段が、それぞれ移動ステージと固定台に搭載された一対の電磁コアを有することを特徴とする請求項1ないし3いずれか1項記載のステージ装置。

【請求項5】 磁気結合手段が、それぞれ移動ステージと固定台に搭載された一対の電磁コイルを有することを特徴とする請求項1ないし3いずれか1項記載のステージ装置。

【請求項6】 磁気結合手段が、移動ステージがワークの受け渡し位置へ移動したときに固定台と移動ステージとの間で磁気回路を形成するように構成されていることを特徴とする請求項1ないし5いずれか1項記載のステージ装置。

【請求項7】 請求項1ないし6いずれか1項記載のステージ装置と、これに保持された基板を露光する露光光学系を有する露光装置。

【請求項8】 請求項7記載の露光装置によってウエハを露光する工程を有するデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体デバイスを製造するための半導体製造装置等に用いるステージ装置および露光装置ならびにデバイス製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年では、半導体素子等の微細化に伴って、より微細なパターンを転写することのできる半導体露光装置が必要となっており、このような露光装置においてウエハ等の基板を保持して位置決めするステージ装置の機能も、より一層高精度化することが求められている。

【0003】半導体露光装置等のステージ装置は、一般的に、ウエハステージ（XYステージ）上で高精度の照度むら測定を行なうためのセンサや、ウエハステージの回転方向を高精度で制御するθステージ機構や、回転方向のずれ量を高精度で検知するセンサ等、数多くのセンサと信号処理部を搭載して移動するものである。

【0004】このような移動ステージ上のセンサや信号

処理部に対する給電や信号の受け渡しは、移動ステージとこれを支持する定盤等を結ぶケーブルによって行なわれる。

【0005】移動ステージと定盤等を電気接続するケーブルは、移動ステージに追従して伸縮し、湾曲形状を変えるため、ステージの移動に悪影響を及ぼさないように、細く、かつ、柔らかい電線を使用するとともに、配線位置等に関しても、露光光をけらないように細心の注意が必要である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の技術によれば、前述のように、移動ステージ上のセンサ等を定盤等の電源やコントローラに電気接続するケーブルに細くかつ柔らかい電線を使用し、また、その配線位置に注意を払っていても、ケーブルのテンション等のために移動ステージの移動が影響を受けたり、予期しない方向にケーブルが湾曲して露光光をけってしまう等のトラブルを回避できない。

【0007】また、ケーブルが露光光をけらないようにカバーによってケーブルを覆う場合もあるが、カバーを付加することによって移動ステージの重量が増大する等の不都合がある。

【0008】上記のように、ケーブルのテンション等によって移動ステージの移動が妨げられると、ステージ駆動エラーによる非常停止等のために装置の稼働効率が劣化する。また、ケーブルによって露光光がけられると不良品が発生して、装置の生産性が著しく低下する。さらに、ケーブルを覆うカバーを付加すれば、ステージ装置の大型化や、クリーンルームのスペース効率の低下を招く。

【0009】加えて、露光光の漏れ光によってケーブルの外被が変質し、変質した物質が剥がれてゴミとなり、ステージ空間に浮遊することで、不良品の発生率がより一層高くなる。また、ケーブルの外被の変質による絶縁不良も、装置エラーの発生や、装置の緊急停止等による稼働率の低下を招く結果となる。

【0010】本発明は上記従来の技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであり、移動ステージ上のセンサや信号処理部等と定盤上の電源部やCPU等を接続するケーブル等の配線手段を省略することで、装置の稼働効率や生産性を大幅に改善し、かつ、装置の小型化によるクリーンルームのスペース効率向上等にも大きく貢献できるステージ装置および露光装置ならびにデバイス製造方法を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のステージ装置は、固定台の案内手段に沿って移動自在である移動ステージと、該移動ステージ上の回路部品と前記固定台の回路部とを電気接続するための磁気回路を前記移動ステージと前記固定台の間に形成

する磁気結合手段を有することを特徴とする。

【0012】固定台の回路部が、移動ステージ上の回路部品に給電するための電源部であるとよい。

【0013】固定台の回路部が、移動ステージ上の回路部品との間で電気信号の受け渡しを行なう信号処理部であってもよい。

【0014】磁気結合手段が、それぞれ移動ステージと固定台に搭載された一対の電磁コアを有するとよい。

【0015】磁気結合手段が、それぞれ移動ステージと固定台に搭載された一対の電磁コイルを有するものでもよい。

【0016】

【作用】移動ステージが、例えば、搬送手段との間でウエハの受け渡しを行なうウエハ受け渡し位置等へ移動したときに、磁気結合手段の電磁コアと固定台の電磁コアが対向するように両電磁コアを配設しておき、移動ステージがウエハの受け渡し等を行なう間に、移動ステージ上の回路部品と固定台の回路部との間で電力や電気信号の受け渡しを行なう。

【0017】移動ステージと固定台の間をケーブル等によって電気接続した場合のようなトラブルを回避して、装置の稼働効率や生産性を大幅に改善できる。また、ケーブルやこれを覆うカバー等の省略によってステージ装置全体を小型化し、露光装置を配設するクリーンルームのスペース効率の向上等にも貢献できる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0019】図1は第1の実施の形態による露光装置を示すもので、これは、ワークであるウエハ（基板）Wを位置決めするための移動ステージであるウエハステージ（XYステージ）E₁と、その上方に配設された投影光学系A、レチクルステージBおよび光源光学系C等を有し、光源光学系CのランプRから発生された露光光は、レチクルステージB上のレチクルを透過して投影光学系AによってウエハWに結像し、前記レチクルのパターンをウエハWに転写する。

【0020】ウエハステージE₁は、投影光学系AやレチクルステージBを支持する本体フレームを立設した固定台である定盤10上に配設され、定盤10を支持するベースと床面との間には除振装置が設けられる。

【0021】ウエハステージE₁の駆動部は、図2に示すように、定盤10上をY軸方向に往復移動自在であるYステージ12と、Yステージ12上をX軸方向に往復移動自在であるXステージ13と、Yステージ12をY軸方向に移動させる一対のYリニアモータ14と、Xステージ13をX軸方向に移動させるXリニアモータ15を有する。

【0022】定盤10は、Yステージ12とXステージ13の下面を図示しないエアパッド等を介して非接触で

支持する案内手段であるXYガイド面11aを有する。定盤10のX軸方向の一端には、Yステージ12をY軸方向に案内するYガイド（ヨーガイド）11bが立設され、Yガイド11bのYガイド面とYステージ12の間は、図示しないエアパッド等によって非接触に保たれている。両Yリニアモータ14が駆動されると、Yステージ12が定盤10のXYガイド面11a上をYガイド11bに沿って移動する。

【0023】Yステージ12は、一対のYスライダ12aと両者の間に配設された一対のXガイド12bからなる長尺の枠体であり、両Yスライダ12aの下面が定盤10のXYガイド面11aに面しており、前述のようにエアパッド等を介して非接触に支持される。また、各Yスライダ12aの側面がYガイド11bに面しており、前述のようにエアパッド等を介して非接触に案内される。両Yスライダ12aはそれぞれ、連結板12cによってYリニアモータ14の可動子14aに一体的に結合され、両Yスライダ12aと一体であるXガイド12b上にはXリニアモータ15の固定子が固定されている。

【0024】Xステージ13は、一対の天板13a等を有する中空枠体であり、その中空部をYステージ12のXガイド12bとXリニアモータ15の固定子が貫通している。下方の天板13aの底面は定盤10のXYガイド面11aに面しており、前述のようにエアパッド等を介して非接触に支持され、上方の天板13aの上面は図1のウエハWを吸着保持するウエハ保持面を形成している。

【0025】Yリニアモータ14の固定子14bが通電によって励磁されると、Yステージ12が、Xステージ13とともにY軸方向に移動する。また、Xリニアモータ15の固定子が通電によって励磁されると、Xステージ13がXガイド12b上をX軸方向に移動する。このようにして、ウエハステージE₁上のウエハWがXY方向に位置決めされる。ウエハステージE₁はL字形のミラー16を有し、その反射光を受光する干渉計によって、ウエハWのX軸方向とY軸方向の位置を検出する。

【0026】上記のようにウエハWの位置決めを行なったうえで、露光光を照射してレチクルのパターンを転写する。

【0027】ウエハステージE₁上には、図3に示すように、露光光の照度むらを検出するための回路部品である照度センサを実装したセンサ基板21と、これに給電する給電回路22を搭載しており、給電回路22は、ウエハステージE₁の一端に露出するステージ側電磁コア23に接続された蓄電池22aと充電回路22bを有し、充電回路22bは、後述するようにステージ側電磁コア23から供給される疑似交流を整流、充電および給電する機能を有する。

【0028】他方、定盤10上には、回路部である電源部31およびコントローラ32と、ウエハステージE₁

が所定のウエハ受け渡し位置等に移動したときにステージ側電磁コア23に対向するように配設された定盤側電磁コア33が搭載されており、電源部31は、コントローラ32によってオン・オフ制御を行なうスイッチ31aと、DC-ACコンバータ31bを有し、DC-ACコンバータ31bは、直流から疑似交流を作る機能を有する。

【0029】ウエハステージE₁上のセンサ基板21に対する給電は、磁気結合手段であるステージ側電磁コア23と定盤側電磁コア33とで形成される磁気回路によって以下のように行なわれる。

【0030】通常のアイドリング状態の時、ウエハステージE₁はウエハ受け渡し位置で停止している。コントローラ32はウエハステージE₁の座標位置をモニタし、ウエハ受け渡し位置に入ることを確認すると、定盤10のスイッチ31aをオンする。スイッチ31aがオンすると、DC-ACコンバータ31bで直流から疑似交流が作られる。これによって、定盤側電磁コア33に磁界が発生すると、定盤側電磁コア33に対向しているステージ側電磁コア23に磁界が発生し、ウエハステージ側の給電回路22に電力が供給される。供給された電力は交流電力であるため充電回路22bで整流し、蓄電池22aに充電される。また、これと同時に充電回路22bにて蓄電池22aと入力交流電力の電圧が測定、比較される。充電回路22bにおいて、
入力電圧（整流後）＞蓄電池の電圧
となった場合に、充電回路22bは充電動作およびセンサ基板21への給電動作を行なう。また、
入力電圧（整流後）＜蓄電池の電圧
となったとき、充電回路22bは入力をオフし蓄電池22aを経てセンサ基板21への給電動作を行なうように回路を切り換える。

【0031】ウエハステージE₁が、実際の照度むら測定動作を行なうためにウエハ受け渡し位置から離れると、コントローラ32はウエハステージE₁がウエハ受け渡し位置以外であることを確認し、スイッチ31aにオフ信号を出力し、定盤側電磁コア33に接続されている電気回路をオフする。

【0032】ウエハ受け渡し位置からウエハステージE₁が移動しても、蓄電池22aからの給電によってセンサ基板21を動作させることができる。

【0033】ウエハステージE₁が照度むら測定動作を終了して、再度ウエハ受け渡し位置に移動すると、前述と同様に、コントローラ32によってウエハステージE₁の座標位置をモニタし、受け渡し位置に入ることを確認したうえで、定盤側電磁コア33のスイッチ31aをオンする。

【0034】図4は第2の実施の形態による露光装置のウエハステージE₂に搭載された回路部品である照度センサ41の電気ブロック図である。照度センサ41の出

力はアンプ41aにおいて増幅され、アナログ信号をデジタル信号に変換するためのAD変換部41bを経てデータ処理を行なうセンサCPU部42に導入され、ここで処理したデータをメモリ部42aに一時記憶しておく。センサCPU部42から出力されたシリアル信号は変調／復調部42bで変調され、ステージ側電磁コア43のコア部に磁界を発生させる。他方、定盤側電磁コア53は、変調／復調部52aを経て信号処理部であるステージ制御用CPU52に接続され、個別バスライン51aによってメインバスライン51に接続されている。

【0035】図1の装置と同様に露光装置において照度むらを測定する場合に、通常のアイドリング状態においてウエハステージE₂は、ウエハ受け渡し位置で停止している。このとき、ステージ制御用CPU52からセンサCPU部42へ通信許可信号が出力される。ステージ制御用CPU52から出力された信号は変調／復調部52aに送られ変調された電圧信号に変換される。

【0036】定盤側電磁コア53では、変調された電圧信号により磁界が発生し、この磁界によりステージ側電磁コア43のコア部に接続されている変調／復調部42bに電気信号が入力される。変調／復調部42bでは変調された信号を復調し、センサCPU部42にシリアル信号として出力する。センサCPU部42はステージ制御用CPU52からの通信許可信号を受け取ると、接続されているメモリ部42aに送信データが残っていないかを確認する。

【0037】送信データが残っているときは、前記と逆の順序でステージ制御用CPU52に測定データを送信する。

【0038】ステージ制御用CPU52は、測定データを受け取ると、これを露光関係の図示しないCPUに送るため、測定データを個別バスライン51aを通してメインバスライン51に出力する。

【0039】ウエハステージE₂が実際の照度むら測定動作を行なうためにウエハ受け渡し位置から離れる直前に、ステージ制御用CPU52はセンサCPU部42に通信禁止信号を出力する。

【0040】センサCPU部42が前記通信禁止信号を受けると、データ測定モードに入り、データ収集と、収集したデータのメモリ部42aへの記憶動作を行なう。

【0041】センサCPU部42がデータ測定モードに入ると、照度センサ41、アンプ41b、AD変換部41bを通り、デジタル化されたデータを測定する。この測定データは、センサCPU部42で処理され、処理されたデータはメモリ部42aに記憶される。

【0042】ウエハステージE₂が測定を終了し、受け渡し位置に移動すると、前述と同様に、ステージ制御用CPU52からの通信許可信号が出力され、センサCPU部42とステージ制御用CPU52の通信が再開される。

【0043】第1および第2の実施の形態は、ステージ側電磁コアを定盤側電磁コアに対向させることによってウエハステージ上の照度センサと定盤上の電源部または信号処理部との間で電力または電気信号の受け渡しをそれぞれ行なうものであり、ウエハステージと定盤を結ぶケーブル等の配線手段を必要としない。

【0044】従って、ケーブルがウエハステージの移動に追従するときのテンション等によってステージ駆動エラーが発生したり、ケーブルによって露光光がけられて製品不良が生じる等のおそれはない。また、ケーブルの外被の変質によるケーブルの絶縁不良や不純物の発生等のトラブルもなく、装置の稼働効率やスループットを大幅に向上できる。加えて、ケーブルにカバーを付加した場合のようなステージの大型化、高重量化等を回避して、クリーンルームのスペース利用効率やエネルギー効率等を大きく改善できるという利点もある。

【0045】なお、通常は、第1および第2の実施の形態を組み合わせて用いるのが一般的である。この場合は、図5に示すように、ウエハステージE₀に給電用のステージ側電磁コア23と送信用のステージ側電磁コア43を併設し、両者の磁気干渉を防ぐための磁気シールド板61を付加するとともに、定盤60に給電用の定盤側電磁コア33と送信用の定盤側電磁コア53を併設し、両者の磁気干渉を防ぐための磁気シールド板62を付加する。

【0046】また、第1および第2の実施の形態における電磁コア23、33、43、53の替わりに、図6に示すように、コアを持たない電磁コイル63、73を対向させて、両者の磁気の変化を電力または電気信号の受け渡しに利用するものでもよい。

【0047】次に上記説明した露光装置を利用した半導体デバイスの製造方法の実施例を説明する。図7は半導体デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、あるいは液晶パネルやCCD等）の製造フローを示す。ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行なう。ステップ2（マスク製作）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。ステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これが出荷（ステップ7）される。

【0048】図8は上記ウエハプロセスの詳細なフロー

を示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を形成する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返して行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンが形成される。本実施例の製造方法を用いれば、従来は製造が難しかった高集積度の半導体デバイスを製造することができる。

【0049】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0050】移動ステージ上のセンサ等と定盤上の電源部やCPU等を接続するケーブル等を省略することで稼働効率等を改善し、かつ、装置の小型化や生産性等の向上に大きく貢献できる。このような移動ステージを搭載する露光装置を用いることで、半導体デバイス等の製造コストを大幅に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態による露光装置を示す図である。

【図2】図1の装置のウエハステージとその駆動部を示す斜視図である。

【図3】図2の装置の電気ブロック図を示すものである。

【図4】第2の実施の形態による電気ブロック図を示すものである。

【図5】一変形例による電気ブロック図を示すものである。

【図6】さらに別の変形例を示す図である。

【図7】半導体製造工程を示すフローチャートである。

【図8】ウエハプロセスを示すフローチャートである。

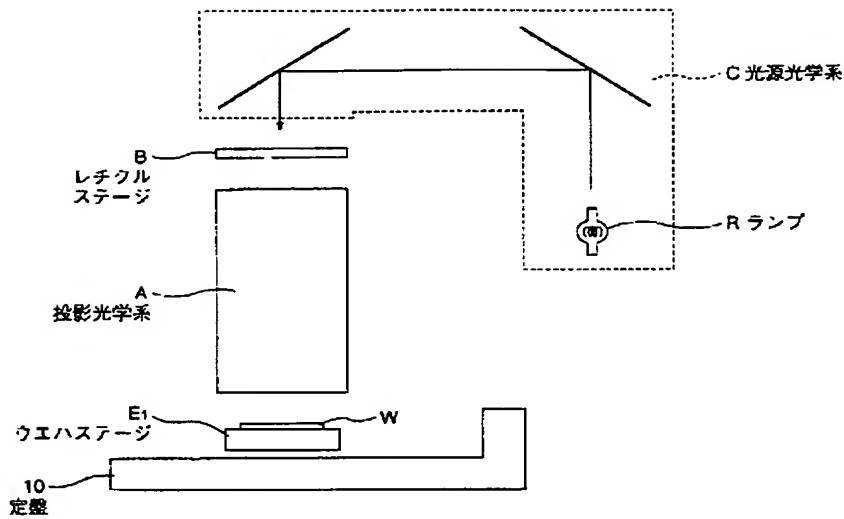
【符号の説明】

- 10、40、60 定盤
- 12 Yステージ
- 13 Xステージ
- 14 Yリニアモータ
- 15 Xリニアモータ
- 21 センサ基板
- 23、43 ステージ側電磁コア
- 31 電源部
- 33、53 定盤側電磁コア
- 41 照度センサ

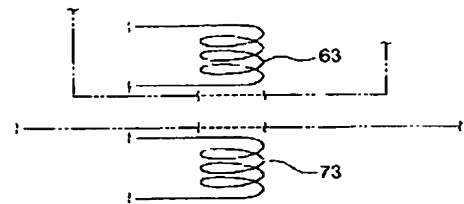
42 センサCPU部
52 ステージ制御用CPU

61, 62 磁気シールド板
63, 73 電磁コイル

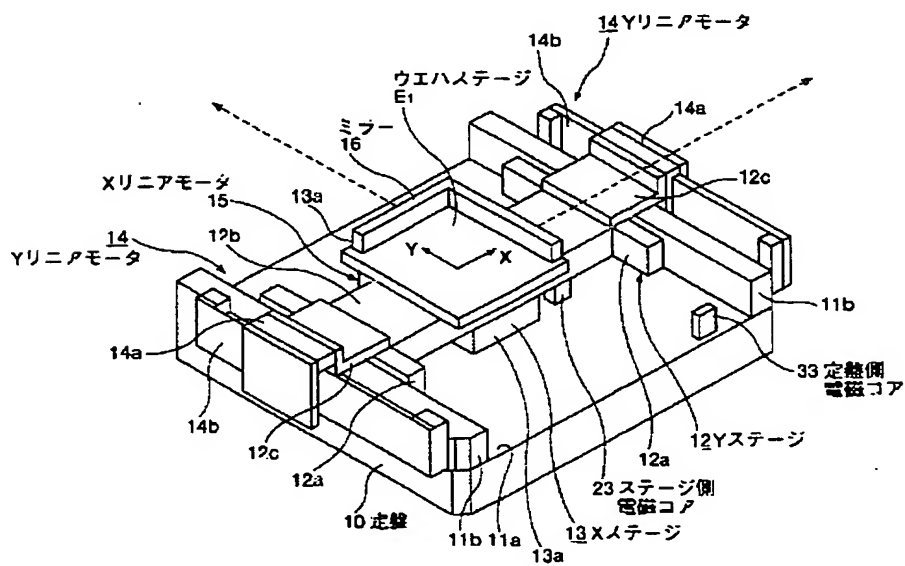
【図1】



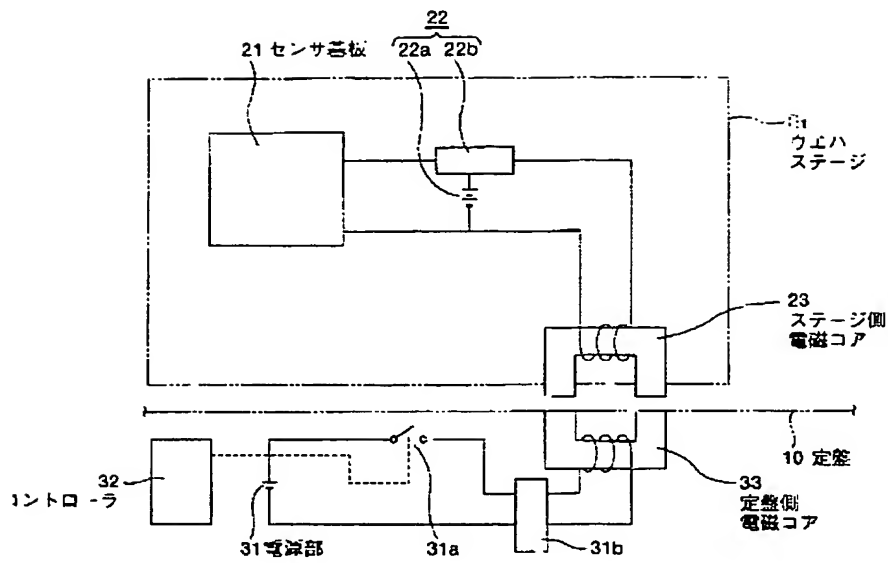
【図6】



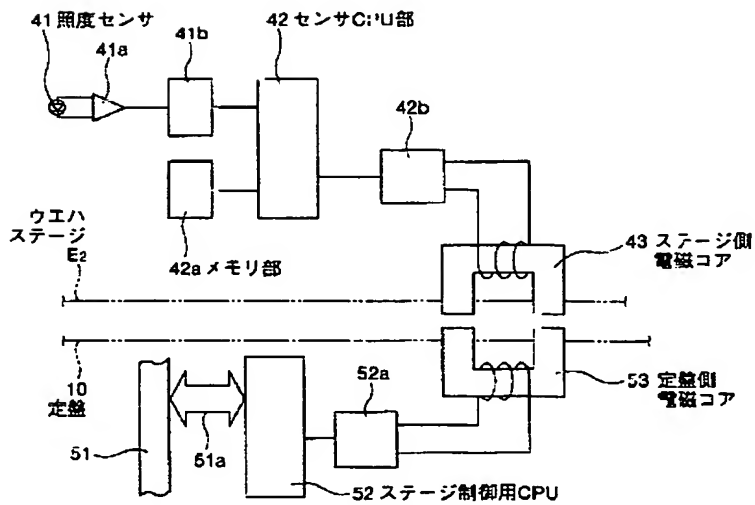
【図2】



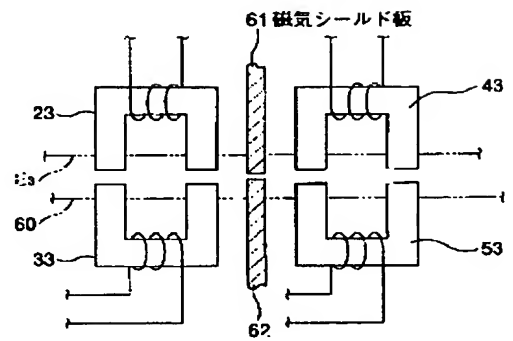
【図3】



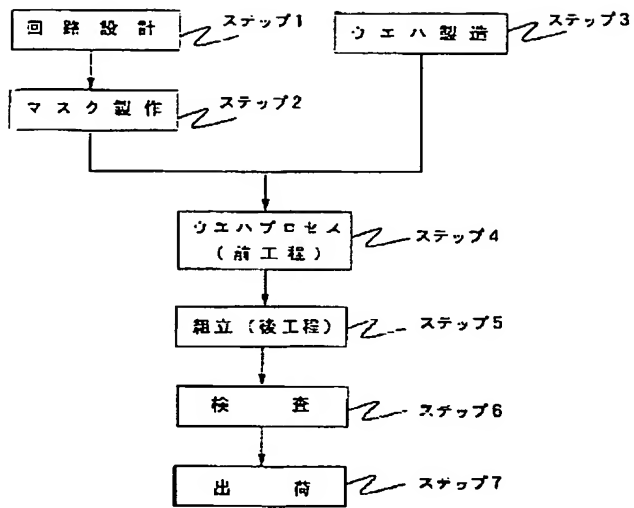
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

